МАРИИСКИИ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИМ УНИВЕРСИТЕТ

ТЫМБАЕВА ИРИНА ГЕННАДЬЕВНА

ИЗМЕНЕНИЕ НАДМОЛЕКУЛЯРНОЙ СТРУКТУРЫ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В СОРБЦИОННЫХ ПРОЦЕССАХ ПО ДАННЫМ ИМПУЛЬСНОГО МЕТОДА ЯМР

02.00.04 - физическая химия

ДИССЕРТАЦИЯ На соискание ученой степени кандидата химических наук

Научный руководитель: кандидат химических наук, доцент Г ордеев М.Е.

Йошкар-Ола - 2000

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Надмолекулярная структура целлюлозы и сорбционные

исследования ее структурно - физических особенностей и изменений в результате внешних воздействий 7

1.2. Основы метода ЯМР - спектроскопии и исследования

структурно-физических изменений целлюлозы методом ядерного магнитного \_

резонанса 20

1.3. Структурно-физические изменения целлюлозы при

взаимодействии с растворителями 35

Выводы из обзора литературы и постановка задач экспериментальной

части работы 42 \*

2. МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объекты и методы исследований 44

2.2. Характеристика импульсного релаксометра ЯМР 45

2.3. Методики измерения времен ядерной магнитной релаксации 47

3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Структурные изменения целлюлозы по данным ССИ 52

3.2. Изменение надмолекулярной структуры целлюлозы в сорбционных

процессах по данным сорбции и спин-спиновой релаксации 66

3.3. Анализ состояния системы целлюлоза - вода по данным магнитной

релаксации 77

3.4. Определение фракций локализованной воды в целлюлозе по

данным сорбции и магнитной релаксации 84

З \*

3.5. Температурная пластификация влажной целлюлозы 92

3.6. Изменение структуры целлюлозы от температуры десорбции и при

взаимодействии с органическими растворителями 106

ВЫВОДЫ 119

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 120

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что спад ССИ протонов целлюлозы удовлетворительно аппроксимируется суммой эмпирических функций Абрагама и Г аусса во всем исследуемом интервале влажности и температуры. Установлена взаимосвязь параметров аппроксимации ССИ со степенью кристалличности.

2. На основе изменения параметров аппроксимации установлена зависимость изменения надмолекулярной структуры целлюлозы под действием воды и температуры.

3. Установлено, что состояние сорбата не зависит от

надмолекулярной структуры образца, направления сорбционного процесса, степени набухания, а определяется только содержанием низкомолекулярного вещества в аморфных областях целлюлозы.

4. На основе анализа времен магнитной релаксации установлены закономерности изменения структуры целлюлозы под действием воды и температуры.

5. Установлена зависимость смещения температуры стеклования целлюлозы от влажности аморфных областей.

6. Определен вклад в измеряемую скорость релаксации компонентов системы целлюлоза-вода при увеличении влагосодержания образца.

7. Установлены закономерности структурно - физических изменений целлюлозы при сорбции органических веществ в присутствии воды.

8. Установлены закономерности изменения структуры целлюлозы с технологического потока от температуры десорбции.

На основе совместного анализа данных сорбции и магнитной релаксации определено содержание локализованной воды